

**EP1024042**

Biblio

Desc

Claims

Page 1

Drawing

esp@cenet**Foldabl top for conv rtibl vehicl**

Patent Number: EP1024042

Publication date: 2000-08-02

Inventor(s): MAASS JOACHIM (DE)

Applicant(s): KARMANN GMBH W (DE)

Requested Patent: ☐ EP1024042, A3, B1

Application Number: EP19990125467 19991221

Priority Number(s): DE19992001589U 19990130

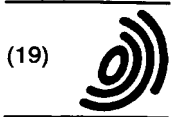
IPC Classification: B60J7/12

EC Classification: B60J7/12C10

Equivalents: ☐ DE29901589UCited Documents: US5816644; DE29516415U; DE29510118U; DE29513595U**Abstract**

An external splayed strut (13) is pivotably connected to the main column (11) in the folding beam assembly (5), and the roof covering (2) is secured to its length edge. The roof covering includes a rear windscreen (8), a tension frame (6) in the rear side, and at least one corner support (7,7"), and extends between two multi-section folding beam assemblies along either length side, both assemblies being mirror symmetrical relative to the central length axis of the vehicle. Each folding beam assembly includes a main column connected to a drive body (9) and connected to a pivot bearing (10) on the bodywork side. A pivotable inner guide rod (12) which can be pivoted in synchronism with the main column extends inwards towards the central length axis of the vehicle.

Data supplied from the esp@cenet database - I2



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) EP 1 024 042 A2

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
02.08.2000 Patentblatt 2000/31

(51) Int Cl.7: B60J 7/12

(21) Anmeldenummer: 99125467.3

(22) Anmeldetag: 21.12.1999

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(71) Anmelder: Wilhelm Karmann GmbH
D-49084 Osnabrück (DE)

(72) Erfinder: Maass, Joachim
49143 Bissendorf (DE)

(30) Priorität: 30.01.1999 DE 29901589 U

(74) Vertreter: Busse & Busse Patentanwälte
Postfach 12 26
49002 Osnabrück (DE)

(54) **Faltverdeck für ein Cabriolet-Fahrzeug**

(57) Ein Faltverdeck für ein Cabriolet-Fahrzeug ist mit einer Heckscheibe (8), einem heckseitigen Verdeckspannbügel (6) und zumindest einen Eckspiegel (7) aufweisenden Dachhaut (2) versehen. Diese ist längsrandseitig zwischen zwei spiegelbildlich zur Fahrzeuglängsmittlebene (3) verlaufenden, mehrgliedrigen Klappgestänge-Baugruppen (5) aufgenommen. Diese weist zum Fahrzeugheckbereich hin jeweils eine mit ei-

nem Antriebsorgan (9) verbundene und karosserieeitig in einem Hauptschwenklager (10) abgestützte Hauptsäule (11) auf, in deren Nahbereich zur Fahrzeuglängsmittlebene (3) hin eine synchron mit der Hauptsäule (11) schwenkbare innere Führungsstange (12) vorgesehen ist. Bei dem erfindungsgemäßen Klappgestänge (5) ist an der Hauptsäule (11) eine äußere Spreizstrebe (13) angelenkt, die längsrandseitig zumindest bereichsweise mit der Dachhaut (2) verbunden ist (Fig. 1).

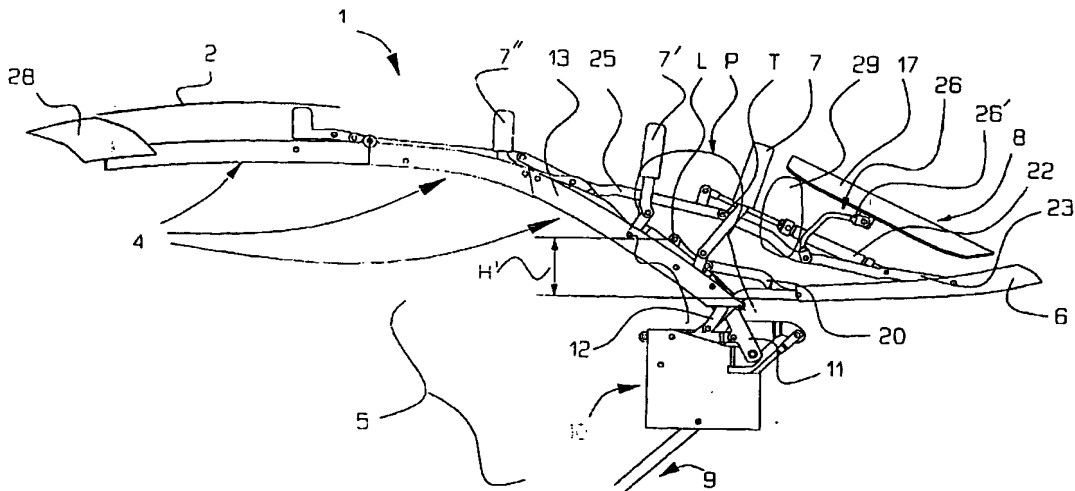


Fig.1

EP 1 024 042 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein faltverdeck für ein Cabriolet-Fahrzeug in einer Ausbildung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Die Erfindung befaßt sich mit dem Problem, ein Cabriolet-Fahrzeug mit einem faltverdeck der gemäß DE 295 13 595.6 bekannten Art zu schaffen, dessen Verdeckkinematik mit geringem technischem Aufwand bei der Öffnungs- bzw. Schließbewegung des Verdecks eine verminderte Beeinträchtigung von Fahrzeuginsassen ermöglicht und dabei insgesamt einen verbesserten Bedienkomfort aufweist.

[0003] Die Erfindung löst diese Aufgabe durch ein faltverdeck mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Hinsichtlich wesentlicher weiterer Ausgestaltungsmerkmale wird auf die Ansprüche 2 bis 16 verwiesen.

[0004] Das erfindungsgemäße faltverdeck weist im heckseitigen Bereich seiner beiden randseitigen Klappgestänge-Baugruppen jeweils eine aus der an sich bekannten Hauptsäule und einer an dieser außenseitig angelenkten Spreizstrebe bestehende, zweiteilige Gestängegruppe als Verbindungseinheit zur Dachhaut auf. Diese Spreizstrebe ist längsrandseitig mit einem Bereich der Dachhaut so verbunden, daß eine von der Hauptsäule unabhängige Anbindung geschaffen ist und der heckseitige Bereich der Dachhaut auch unabhängig von der Bewegung der Hauptsäule gespannt bzw. entspannt werden kann. Die im heckseitigen Bereich in die Dachhaut integrierte Heckscheibe kann mit dieser Verdeckkinematik über einen vergrößerten Verstellbereich so verlagert werden, daß die Stützbauteile in eine Hochstellung gelangen und dabei eine über dem Fondbereich des Fahrzeugs als Kopffreiheit wirksame Bahnkurve durchlaufen wird.

[0005] Bei der Öffnungs- bzw. Schließbewegung des Verdecks wirkt die Spreizstrebe mit einem den hinteren Randbereich der Dachhaut erfassenden Verdeckstoff-Spannbügel derart zusammen, daß eine weitgehend spannungsfreie und materialschonende Bewegung des faltverdecks erreicht ist. Beim Öffnen des faltverdecks werden der Verdeckspannbügel und die Spreizstrebe entgegen der Fahrtrichtung hochgeschwenkt, wobei der von beiden Bauteilen gehaltene Dachhaut-Heckbereich mit der integrierten Heckscheibe angehoben wird und durch die Bewegung der Spreizstrebe entgegen der Fahrtrichtung auch der vordere Randbereich der Heckscheibe die Hochstellung einnimmt.

[0006] Bei diesem Öffnungsvorgang des faltverdecks bleibt ein im Fondbereich des Fahrzeug sitzender Passagier von der Bewegung der Heckscheibe unbeeinflusst, da deren vorderer Randbereich auf einer sich vom oberen Bereich des Innenraums bis hinter die Kopfstützen erstreckenden Bewegungsbahn geführt werden kann. Damit ist eine bisher als nachteilig empfundene Verlagerung von Verdeckteilen in das Gesichtsfeld des Insassen vermieden, gleichzeitig für große Personen im Fondbereich eine Gefährdung bei der Verdeckbewe-

gung ausgeschlossen und mit dieser Verdeckkinematik der Bedienkomfort insgesamt verbessert.

[0007] Weitere Einzelheiten und vorteilhafte Wirkungen der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung und der Zeichnung, in der ein Ausführungsbeispiel des Gegenstands der Erfindung näher veranschaulicht ist. In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 eine Seitenansicht des ohne Dachhaut dargestellten faltverdecks in Schließstellung,

Fig. 2 eine Seitenansicht ähnlich Fig. 1 in einer ersten Öffnungsphase bei Verstellung eines Verdeckstoff-Spannbügels und einer Spreizstrebe,

Fig. 3 eine zweite Öffnungsphase bei Bewegung des Klappgestänges zu einem heckseitigen Verdeckkasten hin,

Fig. 4 eine Seitenansicht mit im Verdeckkasten befindlichen faltverdeck,

Fig. 5 eine perspektivische Ausschnittsdarstellung des Klappgestänges im Bereich der Hauptsäule in Schließstellung,

Fig. 6 eine Perspektivdarstellung ähnlich Fig. 5 während der Öffnungsphase gemäß Fig. 2 mit hochgeschwenktem Verdeckstoff-Spannbügel, und

Fig. 7 eine Prinzipdarstellung einer zweiten Ausführung der Spreizstrebe mit direkt an dieser angelenktem Verdeckstoff-Spannbügel.

[0008] In Fig. 1 ist in einer teilweise geschnittenen Seitenansicht ein insgesamt mit 1 bezeichnetes faltverdeck für ein nicht näher dargestelltes Cabriolet-Fahrzeug veranschaulicht, dessen Dachhaut 2 sich zwischen beidseits der Fahrzeuglängsmittlebene 3 (Fig. 5) symmetrisch gegenüberliegenden Gestängeschenkeln 4 einer jeweiligen in Schließstellung im Bereich des Windschutzscheibenrahmens (nicht dargestellt) festlegbaren Klappgestänge-Baugruppe 5 erstreckt. Die Dachhaut 3 ist im heckseitigen Bereich des faltverdecks 1 zwischen einem Verdeckspannbügel 6 und einem hinteren Ecksprigel 7 mit einer vorzugsweise aus Festglas bestehenden Heckscheibe 8 versehen.

[0009] Die beiden Klappgestänge-Baugruppen 5 (von denen in den Zeichnungen nur jeweils eine dargestellt bzw. nachfolgend beschrieben ist) weisen bei einer bekannten Verdeckkinematik zum Fahrzeugheckbereich hin jeweils eine mit einem Antriebsorgan 9 verbundene und karosserieseitig in einem Hauptschwenklager 10 abgestützte Hauptsäule 11 auf, in deren Nahbereich zur Fahrzeuglängs-Mittlebene 3 hin ein synchron mit der Hauptsäule 11 schwenkbare innere Führungsstange 12

vorgesehen ist (Fig. 5).

[0010] Die erfindungsgemäß ausgebildete Verdeckkinematik weist eine Hauptsäule 11 auf, die mit einer außenseitig an dieser angelenkten Spreizstrebe 13 versehen ist, an der längsrandseitig zumindest bereichsweise die Dachhaut 2 angreift (nicht dargestellt). Die Seitenansicht gemäß Fig. 1 verdeutlicht, daß die Spreizstrebe 13 in der Schließstellung des faltverdecks 1 außenseitig vor der Hauptsäule 11 eine Abdeckstellung mit im wesentlichen paralleler Ausrichtung zur Hauptsäule 11 einnimmt.

[0011] Die Zusammenschau von Fig. 1 und Fig. 2 verdeutlicht den Bewegungsablauf in einer ersten Phase bei der Öffnungsbewegung des Klappgestänges 5, wobei die Spreizstrebe 13 in dieser Bewegungsphase unabhängig von der Hauptsäule 11 geschwenkt ist und entgegen der Fahrtrichtung in die dargestellte Spreizstellung (Fig. 2) verlagert wird. Bei Fortführung der Öffnungsbewegung des faltverdecks 1 (Fig. 3, Fig. 4) wird die Spreizstrebe 13 aus ihrer Spreizstellung in die parallele Abdeckstellung außenseitig vor die Hauptsäule 11 zurückgeführt (Fig. 3) und danach werden die Spreizstrebe 13 und die Hauptsäule 11 bei gleichzeitiger Schwenkbewegung mit den Teilen des Klappgestänges 5 in den Verdeckkasten 14 des Fahrzeugs eingeklappt (Fig. 4).

[0012] In der Bewegungsphase gemäß Fig. 2 ist die Spreizstrebe 13 in ihrer Spreizstellung über jeweilige zur Hauptsäule 11 gerichtete Verbindungsglieder gehalten, die als eine Möglichkeit der Einbindung der Spreizstrebe 13 in die Verdeckkinematik in einer perspektivischen Heckansicht gemäß Fig. 6 näher dargestellt sind. Dabei wird deutlich, daß zwischen der Hauptsäule 11 und der Spreizstrebe 13 ein mit einem vorderen Gelenkhebel 15 und einem hinteren Gelenkhebel 16 versehene Anlenkung vorgesehen ist, die insgesamt eine Viergelenkkette A, B, C, D nach Art einer Parallelgramm-Steuerung bildet.

[0013] Die vorbeschriebene Ausführung der Klappgestänge-Baugruppe 5 mit der Hauptsäule 11 und der Spreizstrebe 13 als Verbindungseinheit zur Dachhaut 2 ermöglicht deren bereichsweise vertikale Verlagerung, derart, daß die Heckscheibe 8 und der diese erfassende hintere Bereich der Dachhaut 2 auf einer erhöhten Bewegungsbahn R über einem Passagier P bewegt werden können. Diese Bewegungsphase ist in Fig. 2 verdeutlicht. Die im wesentlichen maßstabsgerechte Darstellung zeigt mit der Bewegungsbahn R (Strich-Punkt-Linie) und dem Bewegungspfeil R' die möglichen Schwenkpositionen der Heckscheibe 8 beim Öffnungsvorgang, während dem mittels der erfindungsgemäßen Verdeckkinematik mit der Spreizstrebe 13 der vordere Scheibenrand 17 der Heckscheibe 8 nicht mehr bis nach vorn in das Gesichtsfeld des Passagiers P verlagert wird und dieser auch während dem gesamten Öffnungs- bzw. Schließzyklus (Fig. 1 bis Fig. 4) unbeeinflusst von der Bewegung des Verdecks 1 im Fahrzeug verbleiben kann.

[0014] Für eine zwangsgesteuerte Bewegung der Spreizstrebe 13 mittels der Verdeckkinematik ist die Spreizstrebe 13 im Bereich der Anlenkungsteile 15, 16 so in das Klappgestänge 5 integriert, daß eine im Bereich des Haupt-Antriebsorgans 9 erzeugte Stellbewegung des faltverdecks 1 über konstruktiv auswählbare Verbindungsbauteile, beispielsweise über einen der Gestängeschenkel 4, einen der Eckspriegel 7 und/oder den heckseitigen Verdeckspannbügel 6, auf die Spreizstrebe 13 übertragen werden kann.

[0015] In bevorzugter Ausführung ist eine Zwangssteuerung der Spreizstrebe 13 mittels des an diesem angreifenden Verdeckspannbügels 6 vorgesehen. Ebenso ist denkbar, daß die Spreizstrebe 13 zur Verlagerung in die vorbeschriebene Entspannungsstellung der Dachhaut 2 (Fig. 2) mit einem separaten Antriebsorgan (nicht dargestellt) versehen ist.

[0016] In Fig. 7 ist in einer Prinzipdarstellung eine konstruktiv einfache Ausführung der Verdeckkinematik mit der Spreizstrebe 13 und dem Verdeckspannbügel 6 dargestellt. Der Verdeckspannbügel 6 greift an einer insgesamt mit S bezeichneten Schwenk-Hub-Baugruppe in einem Schwenkgelenk G an, das gemeinsam mit dem Verdeckspannbügel 6 in eine einen vertikalen Abstand H zum Hauptschwenklager 10 (bzw. zur nicht dargestellten Karosseriebrüstung) aufweisende Hochstellung verlagerbar ist. Der Verdeckspannbügel 6 wird während der Höhenverlagerung (Abstand H) entgegen der Fahrtrichtung hochgeschwenkt (Pfeil K), wobei der Verdeckspannbügel 6 im Bereich der Schwenk-Hub-Baugruppe S mit einem von einem Hydraulikzylinder 18 gebildeten Huborgan zusammenwirkt.

[0017] Das Schwenkgelenk G ist dabei als endseitige Verbindung zwischen dem Verdeckspannbügel 6 und der Spreizstrebe 13 vorgesehen, so daß diese in der ersten Öffnungsphase des faltverdecks 1 zwangsgesteuert unter Schwenkung um das als fester Drehpunkt dargestellte Gelenk A' (in Fig. 6 als beweglicher Schenkel 15 mit Gelenkpunkten A und B ausgeführt) in die einen Winkel W definierende Spreizstellung zur Hauptsäule 11 verlagert wird. Über eine entsprechende Bemessung des Abstands H mittels einer fahrzeugspezifischen Dimensionierung der Teile der Schwenk-Hub-Baugruppe S kann diese unterschiedliche Anforderungen an die Bewegungsbahn der Heckscheibe 8 und/oder die geforderte Kopffreiheit über dem Fahrgastraum erfüllen.

[0018] In der detaillierter dargestellten Ausführungsform des faltverdecks 1 mit der Spreizstrebe 13 gemäß Fig. 1 bis 6 ist diese an ihrem rückseitigen Ende über eine mehrgliedrige Gelenkkette E mit dem den heckseitigen Bereich der Dachhaut 2 erfassenden Verdeckspannbügel 6 (Fig. 5, Fig. 6) verbunden. Der Verdeckspannbügel 6 weist dabei einen abgewinkelt und in Schließstellung (Fig. 1) nach oben gerichteten Stützschenkel 20 auf, der zum Hauptlager 10 hin im Bereich der Hauptsäule 11 mit einer Schwingstrebe 21 jeweilige Gelenkpunkte L, L' bildet und karosserie-seitig über eine

Stützstrebe 21' angelenkt ist (Fig. 6).

[0019] Damit weist der Verdeckspannbügel 6 im Gelenkpunkt L einen im Abstand H' über der Karosseriebrüstung liegenden Drehpunkt auf, mit dem eine dem Abstand H gemäß Fig. 7 bei der Öffnungsbewegung entsprechende Höhenverlagerung als festes Maß in der Konstruktion enthalten ist, wobei für die Verlagerung des Verdeckspannbügels 6 in die aufgeschwenkte Position dessen Anlenkpunkt L in seiner Höhenlage in der Karosserie so angeordnet ist, daß ein über der Karosseriebrüstung befindlicher Abstützungsbereich erreicht ist und sich mit diesem zwangsläufig die erhöhte Bewegungsbahn R ergibt.

[0020] Beim Hochschwenken (bzw. Absenken) des Verdeckspannbügels 6 ist gleichzeitig die Zwangssteuerung im Bereich E' der Verbindung von Verdeckspannbügel 6 und Spreizstrebe 13 wirksam (Fig. 6), so daß diese beiden Bauteile gemeinsam die eine Entspannung der Dachhaut 2 im Bereich der Eckspriegel 7, 7', 7'' bewirkende Hochstellung (Fig. 2) einnehmen. Die Verbindung E' zwischen dem Verdeckspannbügel 6 und der Spreizstrebe 13 ist von zwei Führungsstangen 24 und 24' gebildet, die über ein Gelenk F verbunden sind. Die Führungsstange 24' greift dabei an der Spreizstrebe 13 an, wobei insbesondere eine drehfeste Verbindung vorgesehen ist.

[0021] In zweckmäßiger Ausführung ist für die Verlagerung des Verdeckspannbügels 6 in die Öffnungsstellung ein Antriebsorgan 22 in Form eines Hydraulikzylinders vorgesehen, der unabhängig vom Hauptantrieb 9 wirksam ist. Ebenso ist denkbar, mit dem Haupt-Antriebsorgan 9 ein zum Verdeckspannbügel 6 hin verlaufendes Antriebsgestänge vorzusehen (nicht dargestellt), das jedoch im Bereich des Hauptschwenklagers 10 einen zusätzlichen Bewegungsfreiraum erfordert.

[0022] Die Dachhaut 2 weist in ihrem heckseitigen Bereich zwischen dem Eckspriegel 7 und dem Verdeckspannbügel 6 die Heckscheibe 8 auf, die bei der Öffnungs- bzw. Schließbewegung des faltverdecks 1 auf der von der Spreizstrebe 13 und der jeweiligen Schwenkbaugruppe (S in Fig. 7; E in Fig. 6) des Verdeckspannbügels 6 definierten Bahnkurve R so geführt ist, daß der Innenraum des Fahrzeugs mit dem Passagier P weitgehend unbeeinflusst ist.

[0023] Am Verdeckspannbügel 6 ist eine an sich bekannte und die Dachhaut 2 in Schließstellung straffende Spanneinheit mit einer hinteren Spannstrebe 23 und einer vorderen Spannstrebe 25 vorgesehen, die ihrerseits mit der Klappgestänge-Baugruppe 5 verbunden ist. Diese beiden Spannstreben 23 und 25 sind aus der in Fig. 1 dargestellten Totpunkt-Stellung mittels des Antriebszylinders 22 dann verlagerbar, wenn dieser zur Bewegung des Verdeckspannbügels 6 die vorbeschriebene Öffnungsbewegung ausführt. Dabei erfolgt eine Schwenkbewegung um das zwischen den Spannstreben 23 und 25 vorgesehene Gelenk T.

[0024] An die hintere Spannstrebe 23 ist die Heckscheibe 8 über einen Winkelhebel 26 so angelenkt, daß

die Heckscheibe 8 zwangsgeführt mit der Bewegung der Spannstrebe 23 in die in Fig. 2 dargestellte Hochstellung gelangt und hier über den Winkelteil 26' eine stabile Abstützung der im wesentlichen senkrecht ausgerichteten Heckscheibe 8 erreicht ist.

[0025] In zweckmäßiger Ausführung weist die Verdeckkinematik im Bereich der Spreizstrebe 13 bzw. des Verdeckspannbügels 6 eine am Hauptschwenklager 10 abgestützte Gasdruckfeder 27 auf, so daß die heckseitigen Bauteile des Klappgestänges 5 in der Öffnungsstellung (Fig. 2) gegen eine ungewollte Abwärtsbewegung gesichert sind, der Verdeckkastendeckel (nicht dargestellt) ungehindert geöffnet werden kann und danach die Verlagerung des faltverdecks 2 in die Ablagestellung (Fig. 4) im Verdeckkasten 14 möglich ist.

[0026] Beim Öffnen des faltverdecks 2 aus der Schließstellung gemäß Fig. 1 wird zuerst der Bereich der Verdeckspitze 28 von dem nicht dargestellten Windschutzscheibenrahmen entriegelt und danach stellt sich der Verdeckstoff-Spannbügel 6 bis in die nahezu senkrechte Stellung (Fig. 2) über den Bereich der Kopfstütze 29 auf, wobei eine Schwenkbewegung um den Drehpunkt L erfolgt. Gleichzeitig wird durch Überwindung der Totpunkt-Stellung der beiden Spannstreben 23 und 25 die Verdeckspitze 28 angehoben. Die Heckscheibe 8 wird über die vorbeschriebene und dargestellte Verdeckkinematik in eine zur Ebene des Verdeckstoff-Spannbügels 6 im wesentlichen parallele Lage verbracht und dieser befindet sich hinter dem Kopfbereich eines Fondpassagiers P.

[0027] Die Spreizstrebe 13 wird bei diesem Bewegungsablauf über ihre Anbindungsteile zum Verdeckstoff-Spannbügel 6 zwangsgesteuert angehoben und dadurch wird der heckseitige Verdeckstoff (nicht dargestellt) der Dachhaut 2 mittels der Spreizstrebe so nachgeführt, daß keine zusätzlichen Spannungen in der Dachhaut 2 auftreten. Die im Bereich jeweiliger Verbindungsansätze 30, 30' (Fig. 6) an der Spreizstrebe 13 angelenkten Eckspriegel 7, 7' bzw. 7'' folgen der vorbeschriebenen Bewegung ebenfalls, wobei eine Entlastung der Dachhaut 2 erfolgt.

[0028] Nach Erreichen der Öffnungsstellung gemäß Fig. 2 wird nunmehr der nicht näher dargestellte Deckel über dem Verdeckkasten 14 (Fig. 4) geöffnet und es erfolgt eine Absenkung des Verdeckstoff-Spannbügels 6 (Pfeil V in Fig. 3) in Richtung zum Verdeckkasten 14 hin, wobei die Spreizstrebe 13 wieder in ihre Überdeckungsstellung zur Hauptsäule 11 gebracht wird. Bei Fortführung dieser Ablegebewegung des faltverdecks 1 schwenken die Hauptsäule 11 und die Spreizstrebe 13 nunmehr gemeinsam um den Verbindungspunkt X am Hauptlager 10 bis in die Ablagestellung im Verdeckkasten 14 (Fig. 4), und der Verdeckkastendeckel kann automatisch geschlossen werden.

[0029] Bei der Rückführung des faltverdecks 1 in die Schließstellung (Fig. 1) erfolgt der vorbeschriebenen Bewegungsablauf in umgekehrter Reihenfolge, wobei die Spreizstellung von Hauptsäule 11 und Spreizstrebe

13 auch bei diesem Bewegungsablauf nur in der Hochstellungs-Lage des Verdeckstoff-Spannbügels 6 vorgehen ist.

Patentansprüche

1. Faltverdeck für ein Cabriolet-Fahrzeug, dessen eine Heckscheibe (8), einen heckseitigen Verdeckspannbügel (6) und zumindest einen Ecksprigel (7) aufweisende Dachhaut (2) längsrandseitig zwischen zwei spiegelbildlich zur Fahrzeuglängsmittlebene (3) verlaufenden, mehrgliedrigen Klappgestänge-Baugruppen (5) aufgenommen ist, die zum Fahrzeugheckbereich hin jeweils eine mit einem Antriebsorgan (9) verbundene und karosserie-seitig in einem Hauptschwenklager (10) abgestützte Hauptsäule (11) aufweisen, und in deren Nahbereich zur Fahrzeuglängsmittlebene (3) hin eine synchron mit der Hauptsäule (11) schwenkbare innere Führungsstange (12) vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß an der Hauptsäule (11) eine äußere Spreizstrebe (13) angelenkt ist, die längsrandseitig zumindest bereichsweise mit der Dachhaut (2) verbunden ist.
2. Faltverdeck nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß die Spreizstrebe (13) in der Schließstellung des Faltverdecks (1) außenseitig vor der Hauptsäule (11) eine Abdeckstellung mit im wesentlichen paralleler Ausrichtung zur Hauptsäule (11) einnimmt.
3. Faltverdeck nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Spreizstrebe (13) bei der Öffnungsbewegung des Klappgestänges (5) zumindest phasenweise unabhängig von der Hauptsäule (11) verstellbar, dabei entgegen der Fahrtrichtung in eine Spreizstellung (Winkel W) hochschwenkbar und aus dieser in die parallele Abdeckstellung außenseitig vor der Hauptsäule (11) rückführbar ist.
4. Faltverdeck nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Spreizstrebe (13) und die Hauptsäule (11) gleichzeitig verschwenkbar sind.
5. Faltverdeck nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Hauptsäule (11) und der Spreizstrebe (13) eine mit einem vorderen (15) und einem hinteren Gelenkhebel (16) eine Viergelenkkette (A, B, C D) bildende Anlenkung vorgesehen ist.
6. Faltverdeck nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Spreizstrebe (13) über eine Verbindung zum Klappgestänge (5), zum Ecksprigel (7) und/oder Verdeckspannbügel (6)

zwangsgesteuert ist.

7. Faltverdeck nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Spreizstrebe (13) mit einem Antriebsorgan versehen ist.
8. Faltverdeck mit einem Verdeckspannbügel (6), insbesondere nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Verdeckspannbügel (6) an einer karosserie-seitig abgestützten Schwenkbaugruppe (S; E) in einem Schwenkgelenk (G; L, L') angreift, das einen vertikalen Abstand (H, H') zum Hauptschwenklager (10) aufweist.
9. Faltverdeck nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Verdeckspannbügel (6) im Bereich der Schwenkbaugruppe (S) mit einem Huborgan (18) zusammenwirkt.
10. Faltverdeck nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Verdeckspannbügel (6) im Bereich der Schwenkbaugruppe (S; E) mit der Spreizstrebe (13) verbunden ist.
11. Faltverdeck nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Spreizstrebe (13) an ihrem rückseitigen Ende über eine Gelenkkette (E') mit dem den heckseitigen Bereich der Dachhaut (2) erfassenden Verdeckspannbügel (6) verbunden ist und an diesem ein abgewinkelter Stützschenkel (20) mit zumindest einer Schwingstrebe (21, 21') vorgesehen ist.
12. Faltverdeck nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Dachhaut (2) in ihrem heckseitigen Bereich zwischen dem Ecksprigel (7) und dem Verdeckspannbügel (6) die Heckscheibe (8) aufweist und diese bei der Öffnungs- bzw. Schließbewegung des Faltverdecks (2) auf einer von der Spreizstrebe (13) und/oder der Schwenkbaugruppe (S; E) des Verdeckspannbügels (6) definierten Bahnkurve (R) geführt ist.
13. Faltverdeck nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Verdeckspannbügel (6) im Abstand zu seinem Stützschenkel (20) zumindest zwei in Fahrzeuglängsrichtung verlaufende Spannstreben (23, 25) aufweist, wobei die in Schließstellung vordere Spannstrebe (25) mit der Klappgestänge-Baugruppe (5) verbunden ist.
14. Faltverdeck nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Heckscheibe (8) an der hinteren der beiden Spannstreben (23) über einen Winkelhebel (26) angelenkt ist.
15. Faltverdeck nach einem der Ansprüche 1 bis 14,

dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den beiden Spannstreben (23, 25) ein Hydraulikzylinder als Antriebsorgan (22) vorgesehen ist.

16. **Faltverdeck** nach einem der Ansprüche 1 bis 14, 5
dadurch gekennzeichnet, daß die Spreizstrebe (13)
und/oder der Verdeckspannbügel (6) über eine
Gasdruckfeder (27) am Hauptschwenklager (10)
abgestützt ist/sind.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

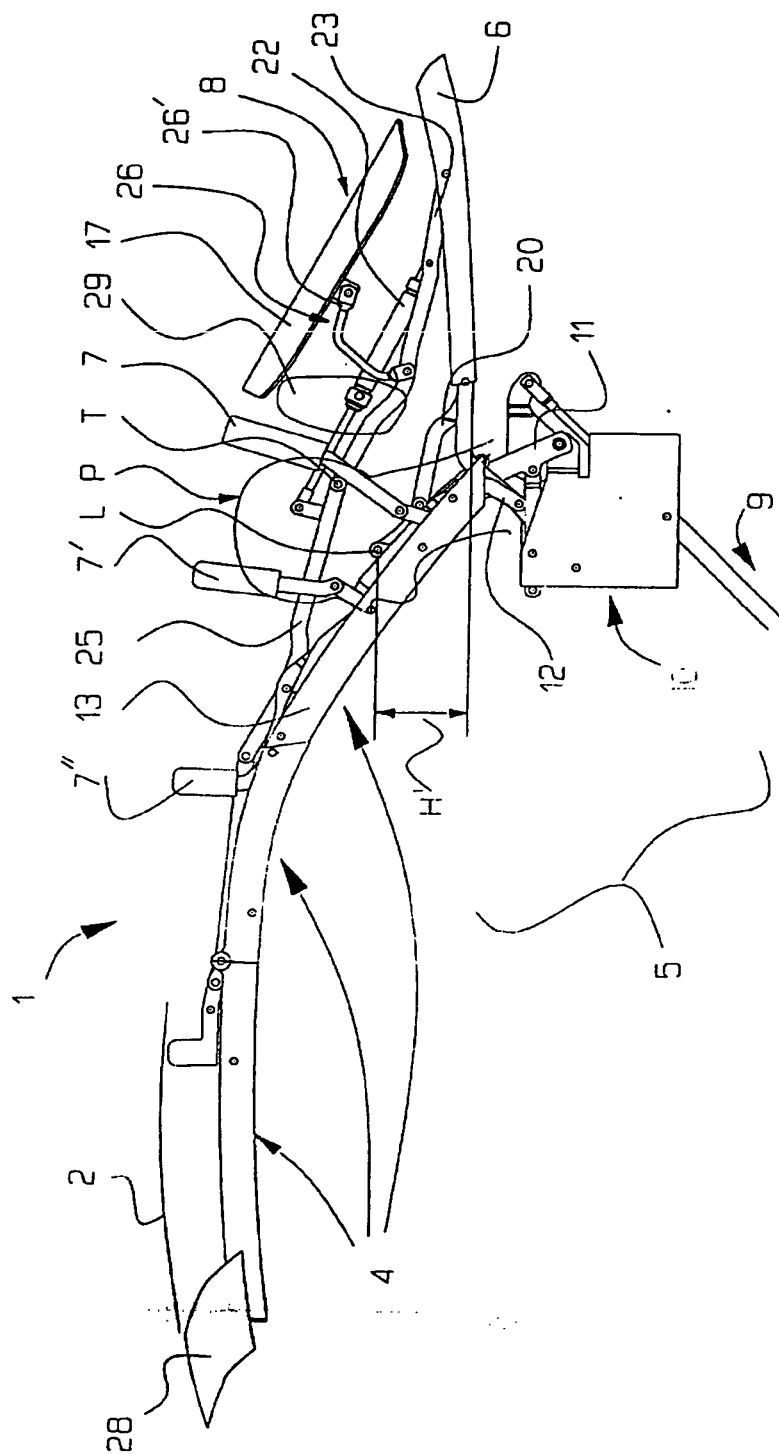


Fig.1

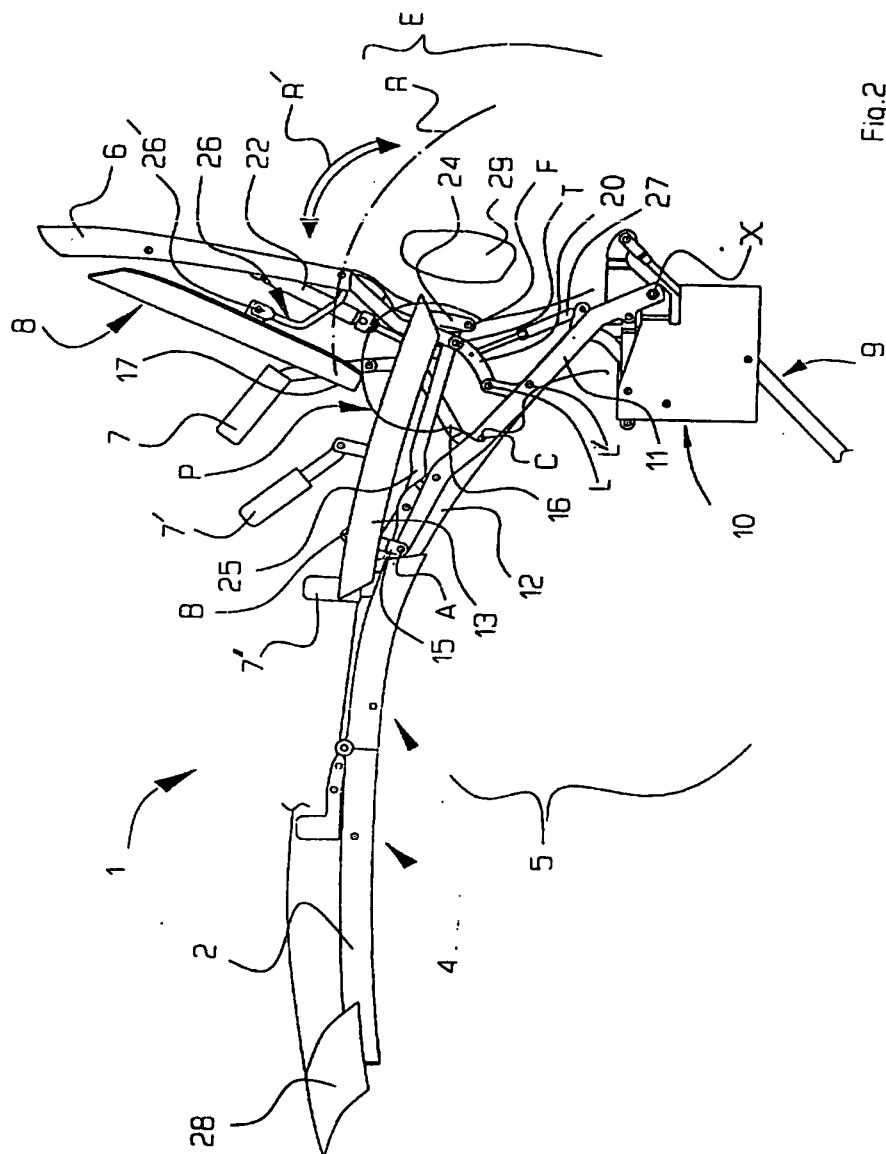
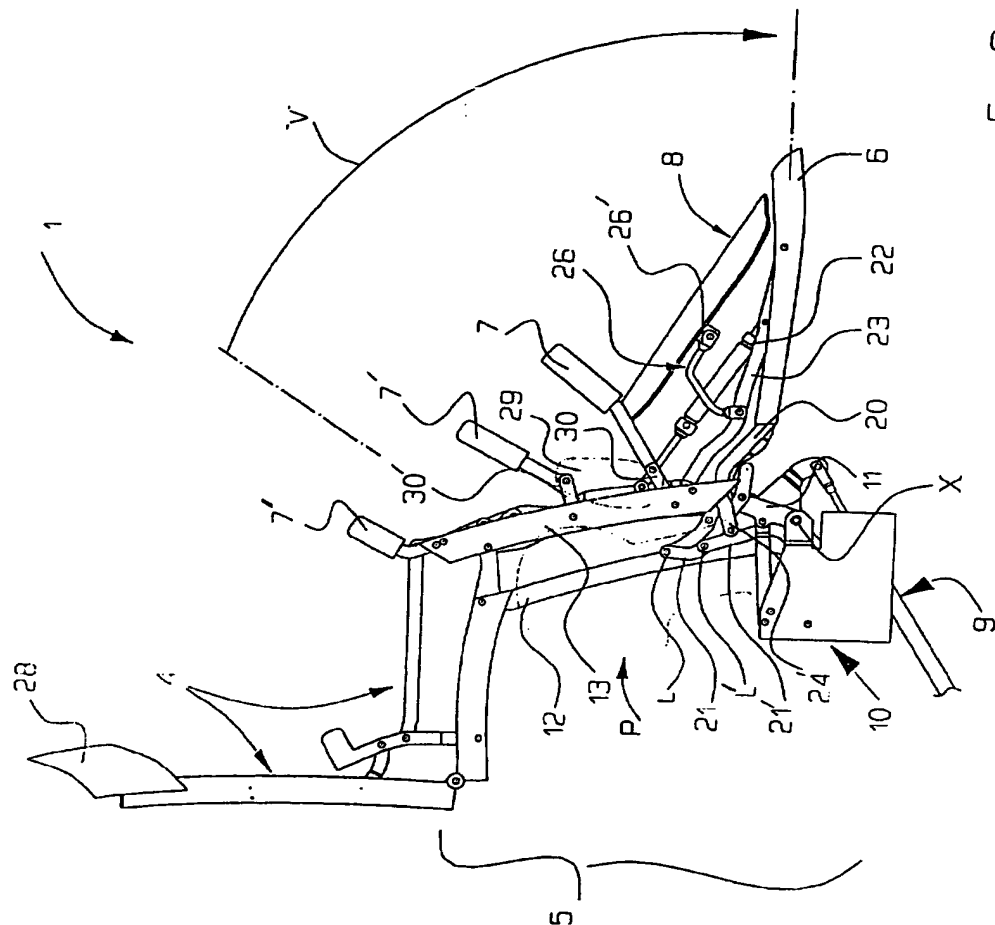


Fig. 2



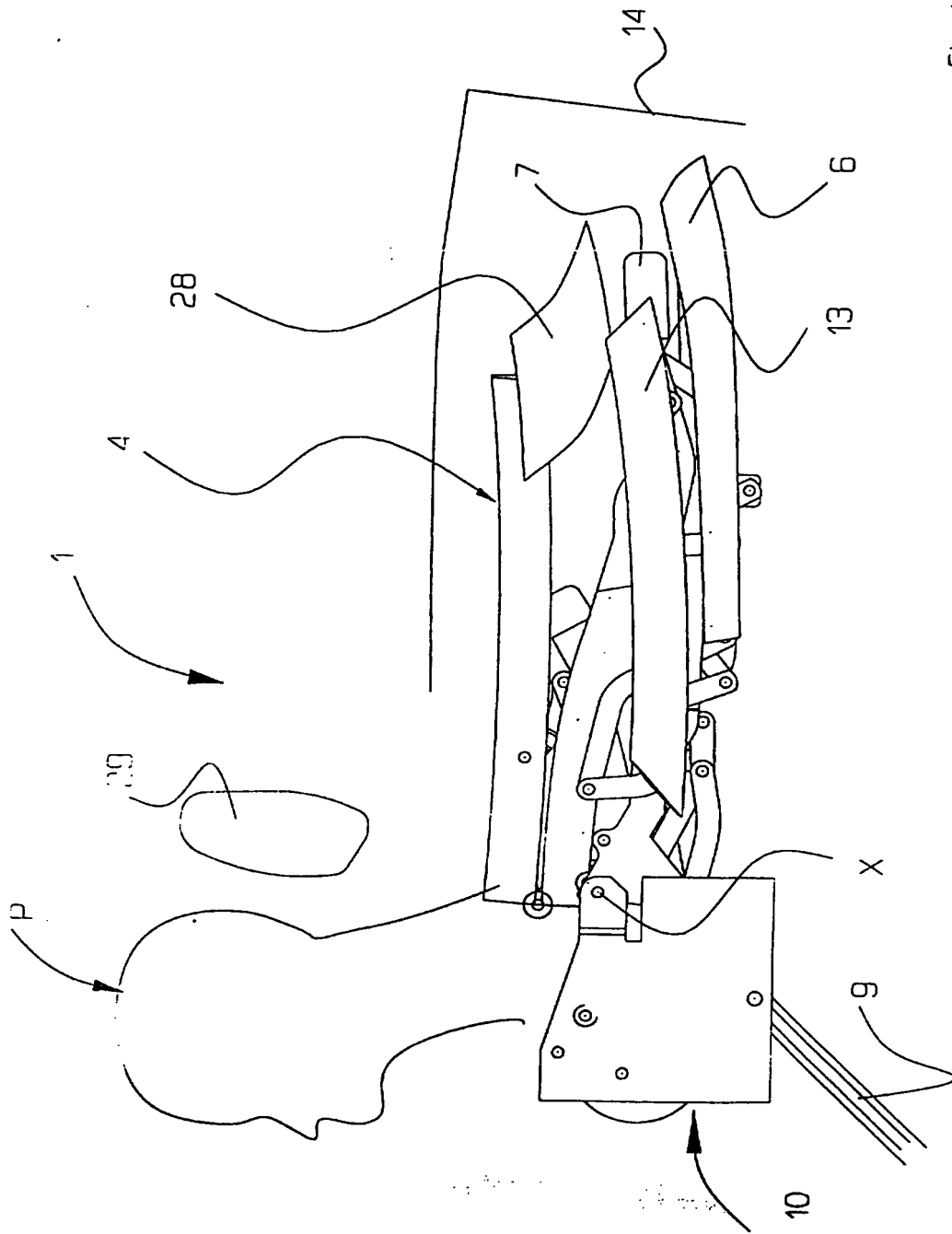


Fig. 4

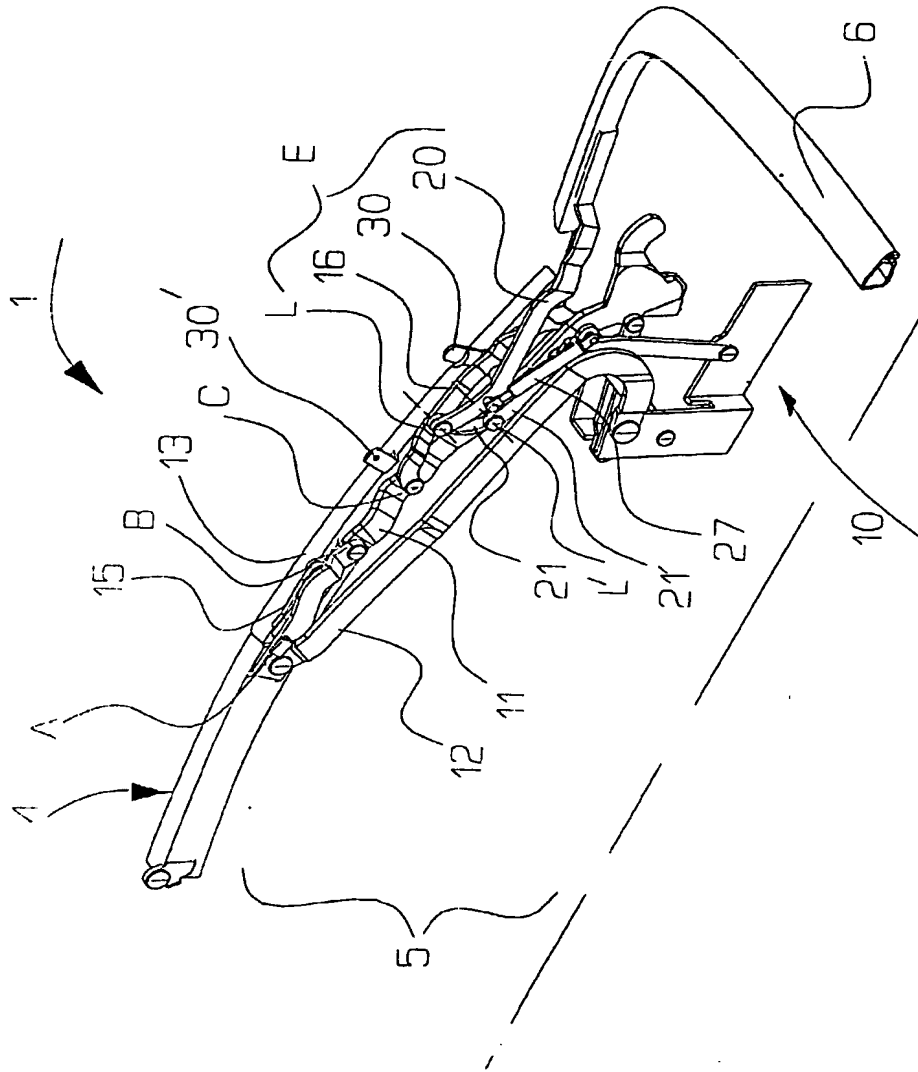
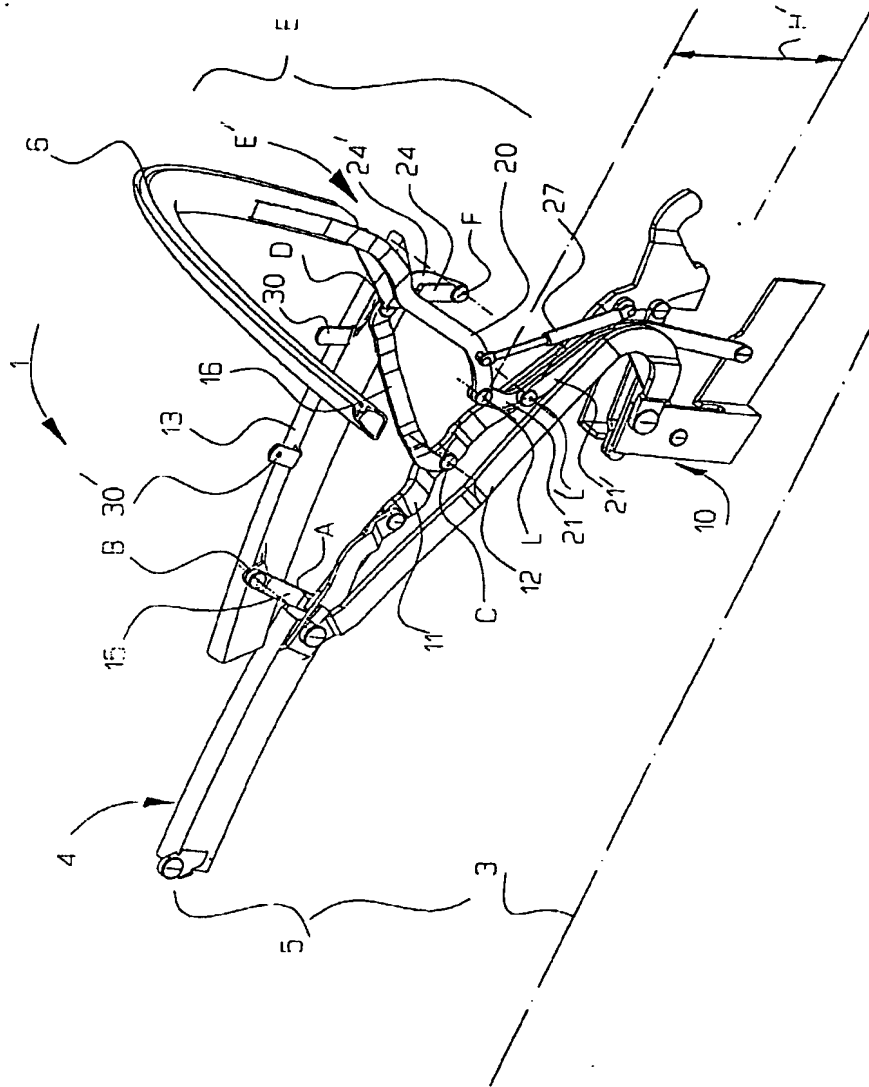


Fig. 5



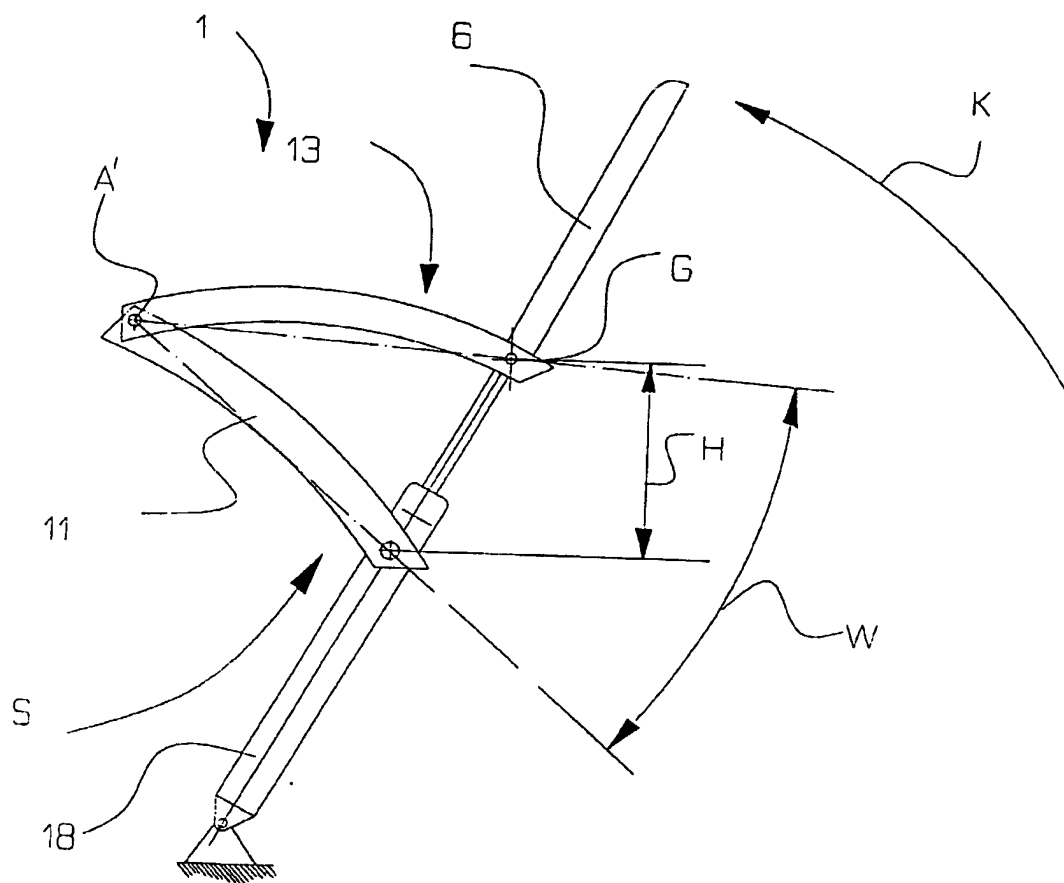


Fig.7

PATENTS ACT, 1977

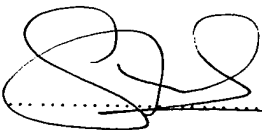
IN THE MATTER OF
European Patent Application No. 99 125 467.3

Publication No. 1 024 042

In the name of
WILHELM KARMANN GMBH

I, Simon F. Wiles, MITI, MIL, of Sandy Lane, East Grinstead, W. Sussex RH19 3 LP,
hereby certify that I am the translator of the attached document, and that it is a true
translation, to the best of my knowledge and belief, of the above-mentioned
Patent Application.

Signed this: 1st day of July 2003



A handwritten signature in black ink, consisting of a stylized 'S' and 'W' intertwined, followed by a horizontal line.

Simon S. Wiles, M.A., M.I.L., M.I.T.I.

The invention relates to a folding top for a convertible vehicle in a design according to the preamble to claim 1 as disclosed in US 5816644.

The invention is concerned with the problem of providing a convertible vehicle with a folding top of the type further known from DE 295 13 595.6, the top kinematics of which allow for reduced inconvenience for the occupants of the vehicle thanks to the lesser technical effort in the opening and closing movement of the top, and thereby exhibits overall improved operational convenience.

The invention resolves this problem by a folding top with the features of claim 1. Reference is made to claims 2 to 16 with regard to major further embodiments.

The folding top according to the invention exhibits in the rear area of its two peripheral folding bar modules in each case a two-part bar group as a connection unit to the roof skin, said group consisting of an inherently-known main column and a spreader strut connected to this by a joint on the outside. This spreader strut is connected on the longitudinal edge side to an area of the roof skin in such a way that a connection independent of the main column is formed, and the rear area of the roof skin can also be tensioned and relaxed independently of the movement of the main column. The rear window integrated into the roof skin in the rear area can be relocated by means of this top kinematics arrangement over an extended adjustment range in such a way that the support components move into an upright position and in this situation a trajectory is passed through above the rear area of the passenger compartment of the vehicle which maintains effective head clearance.

During the opening and closing movement of the top, the spreader strut interacts with a tensioning bar for the material of the top, engaging the rear peripheral area of the roof skin, in such a way that a movement of the folding top is achieved which is largely free of tension and eases stress on the material. During the opening of the folding top, the top-tensioning bar and the spreader strut are pivoted upwards against the direction of travel, whereby the roof skin rear area, held by the two components, is raised with the integrated rear window, and, due to the movement of the spreader strut against the direction of travel, the front peripheral area of the rear window also adopts the upright position.

During this opening movement of the folding top, a passenger sitting in the rear of the passenger compartment of the vehicle remains unaffected by the movement of the rear window, because its front peripheral area can be guided on a movement trajectory which extends from the upper area of the interior as far as behind the head rests. In this manner a movement of top parts into the field of vision of the passengers, hitherto found disadvantageous, is avoided, while at the same time any risk to tall passengers in the rear of the passenger compartment is excluded during the movement of the top, and operational convenience is improved overall with this top kinematics arrangement.

Further details and advantageous effects of the invention can be derived from the following description and the drawings, in which an embodiment of the invention is shown in greater detail.

The drawings show:

Fig. 1 A side view of the folding top in a closed position, represented without the roof skin,

- Fig. 2 a side view similar to Fig. 1 in a first opening phase, during the movement of a tensioning bar for the material of the top and of a spreader strut,
- Fig. 3 a second opening phase during the movement of the folding bar towards a top box element located on the rear side,
- Fig. 4 a side view with the folding top located in the top box element,
- Fig. 5 a perspective sectional representation of the folding bar in the area of the main column, in the closed position,
- Fig. 6 a perspective representation similar to Fig. 5 during the opening phase according to Fig. 2, with the top material tensioning bar pivoted upwards, and
- Fig. 7 a representation of the principle of a second embodiment of the spreader strut with the tensioning bar for the material of the top connected directly to it by a joint.

Fig. 1 shows a partially sectional side view of a folding top designated overall by 1 for a convertible vehicle, not represented in any greater detail, the roof skin 2 of which extends between bar limbs 4, located symmetrically opposite one another on both sides of the centre plane 3 of the vehicle (Fig. 5), of a folding-bar module 5 which can in each case be fixed in the closed position in the area of the windscreen frame (not shown). The roof skin 3 is provided in the rear side area of the folding top 1, between a top-tensioning bar 6 and a rear corner cross-member 7, with a rear window 8 which for preference consists of solid glass.

The two folding-bar modules 5 (of which only one is represented in the drawings and described hereinafter) exhibit, in a known top kinematics arrangement, facing towards the rear area of the vehicle, in each case a main column 11, connected to a drive element 9 and supported on the bodywork side in a main pivot bearing 10, in the vicinity of which an inner guide bar 12 is provided which is capable of pivoting in synchrony with the main column 11 towards the longitudinal centre plane 3 of the vehicle (Fig. 5).

The top kinematics arrangement designed according to the invention exhibits a main column 11, which is provided with a spreader strut 13 connected to it on the outside, with which the roof skin 2 engages at least in some areas on the longitudinal edge side (not shown). The side view according to Fig. 1 shows that the spreader strut 13, in the closed position of the folding top 1, on the outside in front of the main column 11, adopts a cover position with a direction essentially parallel to the main column 11.

The composition of Fig. 1 and Fig. 2 illustrate the course of movement in a first phase during the opening movement of the folding bar 5, whereby the spreader strut 12 is pivoted in this movement phase independently of the main column 11, and is displaced against the direction of travel into the spread position shown (Fig. 2). As the opening movement of the folding top 1 continues (Fig. 3, Fig. 4), the spreader strut 13 is guided back out of its spread position into the parallel cover position on the outside in front of the main column 11 (Fig. 3), and thereafter the spreader strut 13 and the main column 11 are folded into the top box element 14 of the vehicle, with a simultaneous pivot movement, with the parts of the folding bar 5 (Fig. 4).

In the movement phase according to Fig. 2, the spreader strut 13 is held in its spread position by means of connection elements directed in each case towards the main column 11, which are

represented in greater detail according to Fig. 6 in a perspective rear view, as a possibility for the incorporation of the spreader strut 13 into the top kinematics arrangement. In this situation it becomes clear that a joint connection provided with a front joint lever 15 and a rear joint lever 16 is provided between the main column 11 and the spreader strut 13, said joint connection forming overall a four-member chain A, B, C, D in the manner of a parallelogram control unit.

The embodiment of the folding-bar module 5 described heretofore, with the main column 11 and the spreader strut 13 as a connection unit to the roof skin 2, allows for its vertical displacement section by section, in such a way that the rear window 8 and the rear area of the roof skin 2 which comprises this can be moved on an elevated trajectory R above a passenger P. This movement phase is shown in Fig. 2. The representation, shown essentially to scale, illustrates the possible pivot positions of the rear window 8 during the opening process, with the trajectory R (broken line) and the movement arrow R', while by means of the kinematics arrangement according to the invention with the spreader strut 13, the front window edge 17 of the rear window 8 is no longer displaced forwards into the field of vision of the passenger P, who can remain in the vehicle unaffected by the movement of the top 1 even during the entire opening and closing cycle (Fig. 1 to Fig. 4).

For a force-controlled movement of the spreader strut 13 by means of the top kinematics arrangement, the spreader strut 13 is integrated into the folding bar 5 in the area of the joint components 15, 16, in such a way that an adjustment movement of the folding top 1 created in the area of the main drive elements 9 can be transferred onto the spreader strut 13 by connection parts, the design of which can be selected, such as one of the rod limbs 4, one of the corner cross-members 7, and/or the rear-side top-tensioning bar 6.

In a preferred embodiment, a forced control of the spreader strut 13 is provided by means of the top-tensioning bar 6 which engages with this. It is likewise conceivable that the spreader strut 13 can be provided for the displacement of the roof skin 2 into the relaxation position described heretofore (Fig. 2) by a separate drive element (not shown).

Fig. 7 shows a representation of the principle of an embodiment of simple design of the top kinematics arrangement, with the spreader strut 13 and the top-tensioning bar 6. The top-tensioning bar 6 engages with a pivot-raising module designated overall by S in a pivot joint G, which can be displaced together with the top-tensioning bar 6 into a raised position exhibiting a vertical distance interval H to the main pivot bearing 10 (or to the bodywork balustrade respectively, not shown). The top-tensioning bar 6 is pivoted upwards (arrow K) against the direction of travel during the upwards displacement (distance interval H), whereby the top-tensioning bar 6 interacts in the area of the pivot-raising module S with a raising element formed from a hydraulic cylinder 18.

The pivot joint G in this situation is provided as an end-side connection between the top-tensioning bar 6 and the spreader strut 13, so that in the first opening phase of the folding top 1 displacement takes place under forced control, with pivoting about the joint A', represented as a fixed point of rotation (represented in Fig. 6 as a moving limb 15 with joint points A and B), into a spread position in relation to the main column 11, defining an angle W. By means of an appropriate dimensioning of the distance interval H, achieved by a vehicle-specific dimensioning of the parts of the pivot-lifting module S, these differing requirements can be met for the movement trajectory of the rear window 8 and/or the required head clearance above the passenger compartment.

In the detailed embodiment represented of the folding top 1 with the spreader strut 13 according to Figs. 1 to 6, the strut is connected on its rear end by means of a multi-member chain E to the top-tensioning bar 6 entailing the rear area of the roof skin 2 (Fig. 5, Fig. 6). The top-tensioning bar 6 in this situation exhibits an angled support limb 20 which in the closed position points upwards (Fig. 1), which in the direction of the main bearing 10, with a vibration strut 21, forms in each case joint points L, L' in the area of the main column 11, and is connected on the bodywork side by means of a support strut 21' (Fig. 6).

Accordingly, the top-tensioning bar 6 exhibits at the joint point L a point of rotation located at a distance interval H above the bodywork balustrade, with which a height displacement corresponding to the distance interval H according to Fig. 7 is maintained during the opening movement, whereby, for the displacement of the top-tensioning bar 6 into the upwards pivoted position, its joint point L is arranged in its height position in the bodywork in such a way that a support area located above the bodywork balustrade is attained, and with this the elevated movement trajectory R is necessarily derived.

During the upwards pivoting (or lowering) of the top-tensioning bar 6, the forced-control in the area E' of the connection of the top-tensioning bar 6 and the spreader strut 13 takes effect simultaneously (Fig. 6), so that these two components in common adopt the high position (Fig. 2) bringing about a relaxation of the roof skin 2 in the area of the corner cross-member 7, 7', 7". The connection E' between the top-tensioning bar 6 and the spreader strut 13 is formed by two guide bars 24 and 24', which are connected by means of a joint F. In this situation the guide bar 24' engages with the spreader strut 13, whereby in particular a torsionally-resistant connection is provided.

In a purposeful embodiment, a drive element 22 in the form of a hydraulic cylinder is provided for the displacement of the top-tensioning bar 6 into the open position, this taking effect independently of the main drive 9. It is likewise conceivable for drive rods (not shown) to be provided for with the main drive element 9, running towards the top-tensioning bar 6, although this requires an additional movement space in the area of the main pivot bearing 10.

The roof skin 2 exhibits in its rear area, between the corner cross-member 7 and the top-tensioning bar 6, the rear window 8, which, during the opening and closing movement of the folding top 1, is guided on the trajectory R defined by the spreader strut 13 and the individual pivot module of the top-tensioning bar in each case (S in Fig. 7; E in Fig. 6) in such a way that the interior of the vehicle with the passenger P is largely uninfluenced by it.

Provided at the top-tensioning bar 6 is an inherently known tensioning unit, which tensions the roof skin 2 in the closed position, with a rear tensioning strut 23 and a front tensioning strut 25, which in turn is connected to the folding-bar module 5. These two tensioning struts 23 and 25 can then be displaced by the drive cylinder 22 out of the dead-point position represented in Fig. 1, when this carries out the opening movement described heretofore in order to move the top-tensioning bar 6. In this situation, a pivot movement takes place about the joint T provided between the tensioning struts 23 and 25.

At the rear tensioning strut 23 the rear window 8 is joint-connected by means of an angle lever 26 in such a way that the rear window 8 is force-guided with the movement of the tensioning strut 23 into the raised position represented in Fig. 2, and a stable support of the rear window 8, aligned essentially vertical, is achieved here by means of the angle piece 26'.

In a purposeful embodiment, the top kinematics arrangement, in the area of the spreader strut 13 and the top-tensioning bar 6 respectively, exhibits a gas pressure spring 27, supported at the main pivot bearing 10, so that the rear-side components of the folding bar 5 are secured in the opening position (Fig. 2) against unwanted downwards movement, the top box element cover (not shown) can be opened unimpeded, and accordingly the displacement of the folding top 2 into the storage position (Fig. 4) in the top box element 14 is possible.

When the folding top 2 opens out of the closed position according to Fig. 1, first the area of the tip 28 of the folding top is released from the windscreen frame, not shown, and then the tensioning bar 6 for the material of the top moves into the almost vertical position (Fig. 2) above the area of the headrests 29, whereby a pivot movement takes place about the point of rotation L. At the same time, by the passing of the dead-point position of the two tensioning struts 23 and 25, the tip 28 of the folding top is raised. The rear window 8 is brought by the top kinematics arrangement described heretofore and represented into a position essentially parallel to the plane of the tensioning bar 6 of the material of the top, and this is located behind the head area of a passenger P in the passenger compartment.

During this movement sequence, the spreader strut 13 is raised by forced movement by means of its parts connecting it to the tensioning bar 6 of the top material, and, as a result, the rear-side top material (not shown) of the top skin 2 is conducted in sympathy by means of the spreader strut in such a way that no additional tension or stresses arise in the top skin 2. The corner cross-members 7, 7' or 7'' respectively, joint connected in the area of connecting elements 30, 30' (Fig. 6) in each case, likewise follow the movement described, whereby a relaxation of the roof skin 2 takes place.

Once the opening position according to Fig. 2 has been reached, the cover on the top box element 14 (Fig. 4), not represented in any greater detail, is opened, and the top material tensioning bar 6 is lowered (arrow V in Fig. 3) in the direction towards the top box element 14, whereby the spreader strut 13 is again brought into its cover position at the main column 11. As this depositing movement of the folding top 1 continues, the main column 11 and the spreader strut 13 now pivot in common about the connection point X at the main bearing 10, as far as the deposit position in the top box element 14 (Fig. 4), and the top box element cover can automatically be closed.

When the folding top 1 is guided back into the closed position (Fig. 1), the movement sequence described takes place in the reverse sequence, whereby the spread position of the main column 11 and spreader strut 13 is also provided for in this movement sequence only in the raised position of the tensioning bar 6 for the material of the top.

Claims

1. Folding top for a convertible vehicle, of which a roof skin (2), exhibiting a rear window (8), a rear top-tensioning bar (6) and at least one corner cross-member (7), is accommodated on the longitudinal edge side between two multi-member folding-bar modules (5) running in a mirror image arrangement to the longitudinal mid-plane (3) of the vehicle, which exhibit in each case, extending towards the rear area of the vehicle, a main column (11) connected to a main drive element (9) and supported on the bodywork side in a main pivot bearing (10), and in the vicinity of which, extending towards the longitudinal mid-plane (3) of the vehicle, in each case an inner guide bar (12) is provided, capable of pivoting in synchrony with the main column (11), characterised in that an outer spreader strut (13) is attached by a joint to the main column (11), and is connected on the longitudinal edge side at least in some areas to the roof skin (2), in such a way that the spreader strut (13), in the closed position of the folding top (1), adopts a cover position on the outside in front of the main column (11).
2. Folding top according to claim 1, characterised in that the spreader strut (13) exhibits a cover position with alignment essentially parallel to the main column (11).
3. Folding top according to claim 1 or 2, characterised in that the spreader strut (13), during the opening movement of the folding-bar module (5), is capable of adjustment at least in phases, independently of the main column (11), in this situation is capable of being pivoted upwards against the direction of travel into a spread position (angle W), and can be retracted from this into the parallel cover position on the outside in front of the main column (11).

4. Folding top according to one of claims 1 to 3, characterised in that the spreader strut (13) and the main column (11) are capable of being pivoted simultaneously.
5. Folding top according to one of claims 1 to 4, characterised in that a joint is provided for between the main column (11) and the spreader strut (13), forming a four-element chain (A, B, C, D) with a front joint lever (15) and a rear joint lever (16).
6. Folding top according to one of claims 1 to 5, characterised in that the spreader strut (13) is force-controlled via a connection to the folding-bar module (5), to the corner cross-member (7), and/or to the top-tensioning bar (6).
7. Folding top according to one of claims 1 to 5, characterised in that the spreader strut (13) is provided with a separate drive element.
8. Folding top according to one of claims 1 to 7, characterised in that the top-tensioning bar (6) interacting with the spreader strut (13) engages in a pivot joint (G; L, L') at a pivot raising module (S; E) supported on the bodywork side, said joint exhibiting a vertical distance (H, H') from the main pivot bearing (10).
9. Folding top according to one of claims 1 to 8, characterised in that the top-tensioning bar (6) interacts in the area of the pivot raising module (S) with a lifting element (18).
10. Folding top according to one of claims 1 to 9, characterised in that the top-tensioning bar (6) is connected in the area of the pivot raising module (S; E) with the spreader strut (13).

11. Folding top according to one of claims 1 to 10, characterised in that the spreader strut (13) is connected at its rear end by means of a jointed chain (E') to the top-tensioning bar (6) relating to the rear area of the roof skin (2), and that an angled support limb (20) is provided at said bar, with at least one vibration strut (21, 21').

12. Folding top according to one of claims 8 to 11, characterised in that the roof skin (2) exhibits, in its area to the rear of the vehicle between the corner mirror (7) and the top-tensioning bar (6), the rear window (8), and that this window, during the opening and closing movement of the folding top (2), is guided on a trajectory (R) defined by the spreader strut (13) and the pivot-raising module (S; E) of the top-tensioning bar (6).

13. Folding top according to one of claims 11 or 12, characterised in that the top-tensioning bar (6) exhibits, at a distance from its support limb (20), at least two tensioning struts (23, 25) running in the longitudinal direction of travel of the vehicle, whereby the tensioning strut (25) which is at the front in the closed position is connected to the folding-bar module (5).

14. Folding top according to claim 13, characterised in that the rear window (8) is joint-connected by means of an angle lever (26) to the rearmost of the two tensioning struts (23).

15. Folding top according to one of claims 13 or 14, characterised in that a hydraulic cylinder as a drive element (22), independent of the main drive element (9), is provided between the two tensioning struts (23, 25).

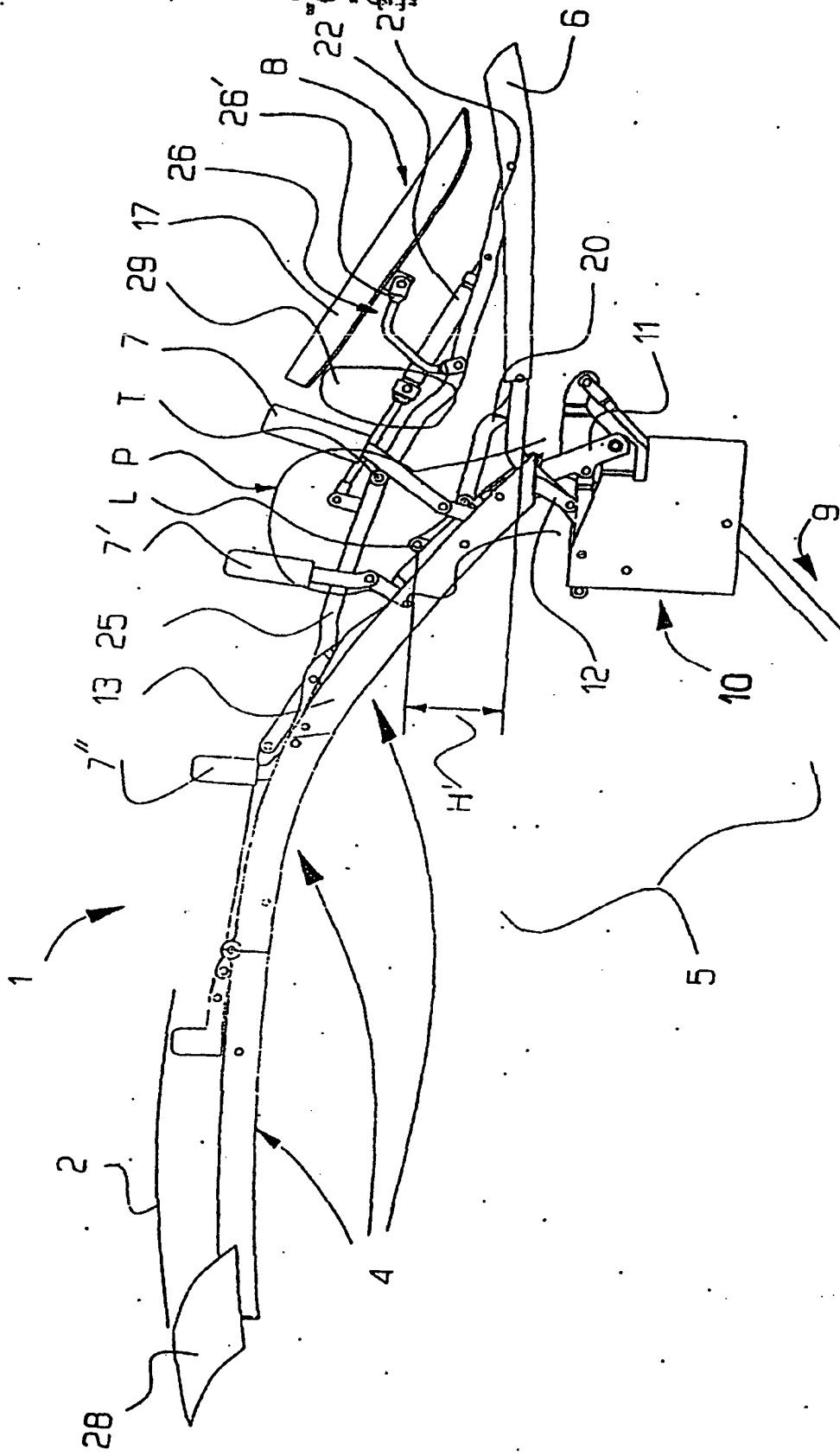
16. Folding top according to one of claims 1 to 14, characterised in that the spreader strut (13) and/or the top-tensioning bar (6) is/are supported by means of a gas pressure spring (27) on the main pivot bearing (10).

Druckexemplar

1/7

EPO - Munich
50
21. Dez. 1999

Fig. 1



2000

2/7

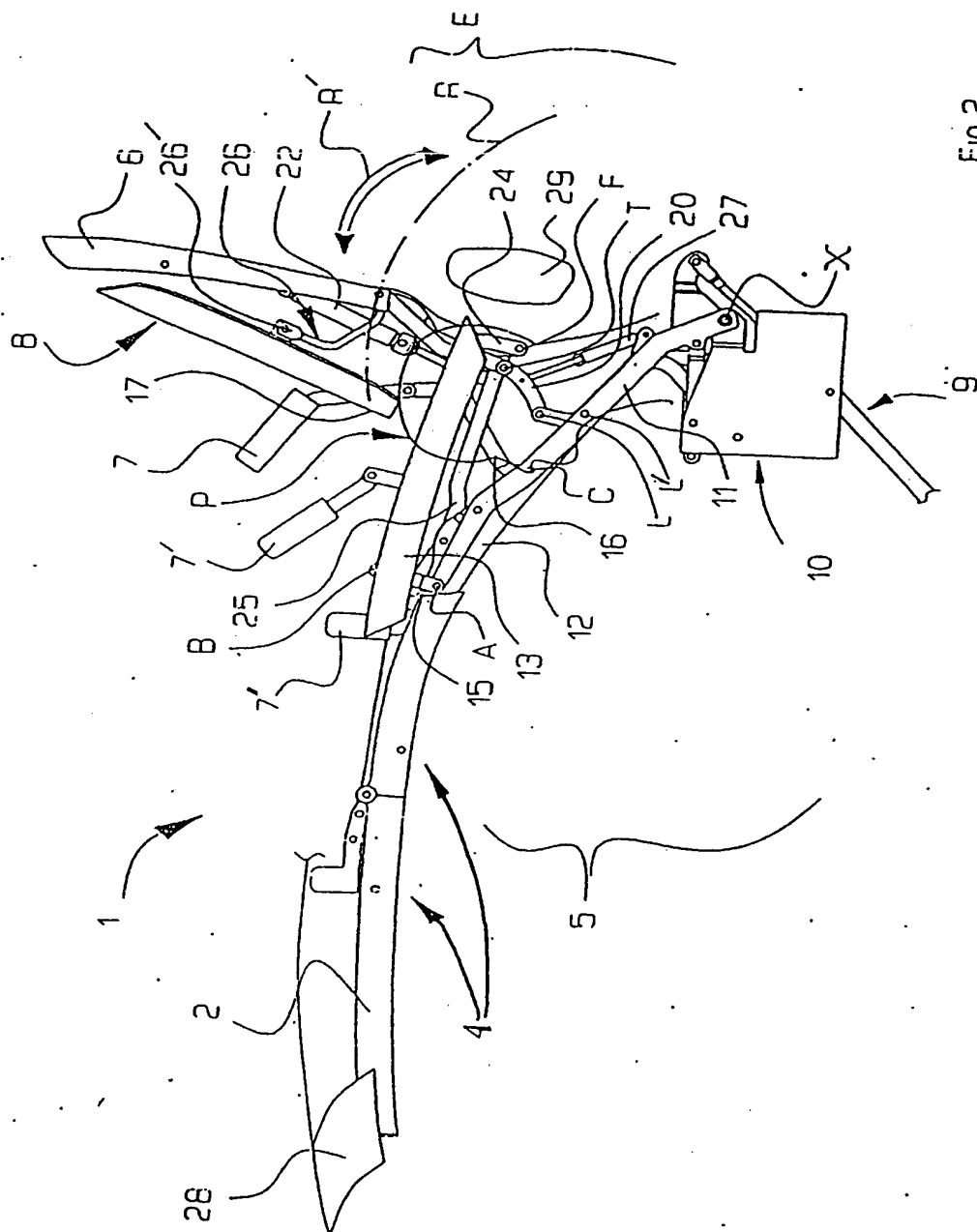


Fig. 2

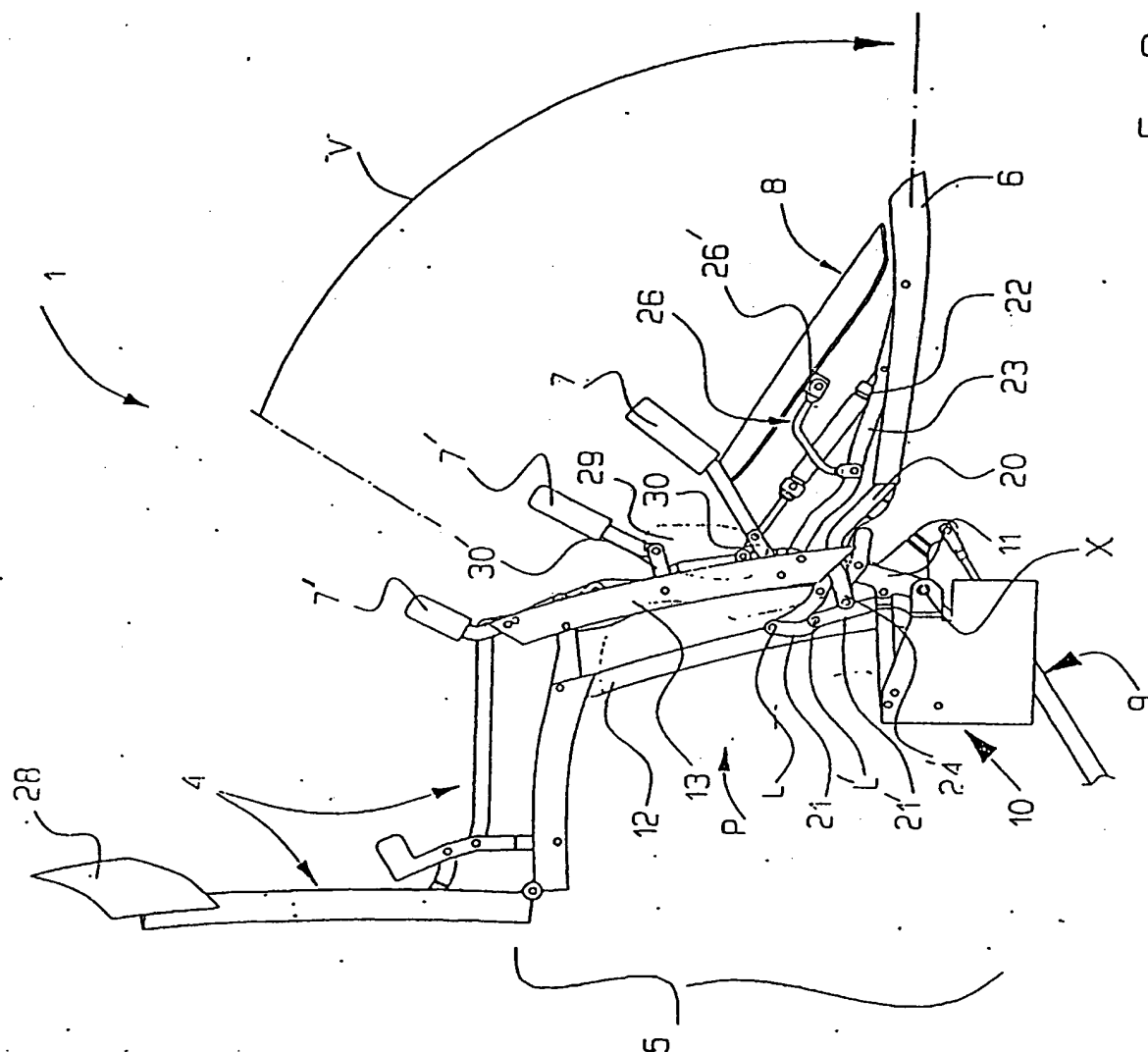
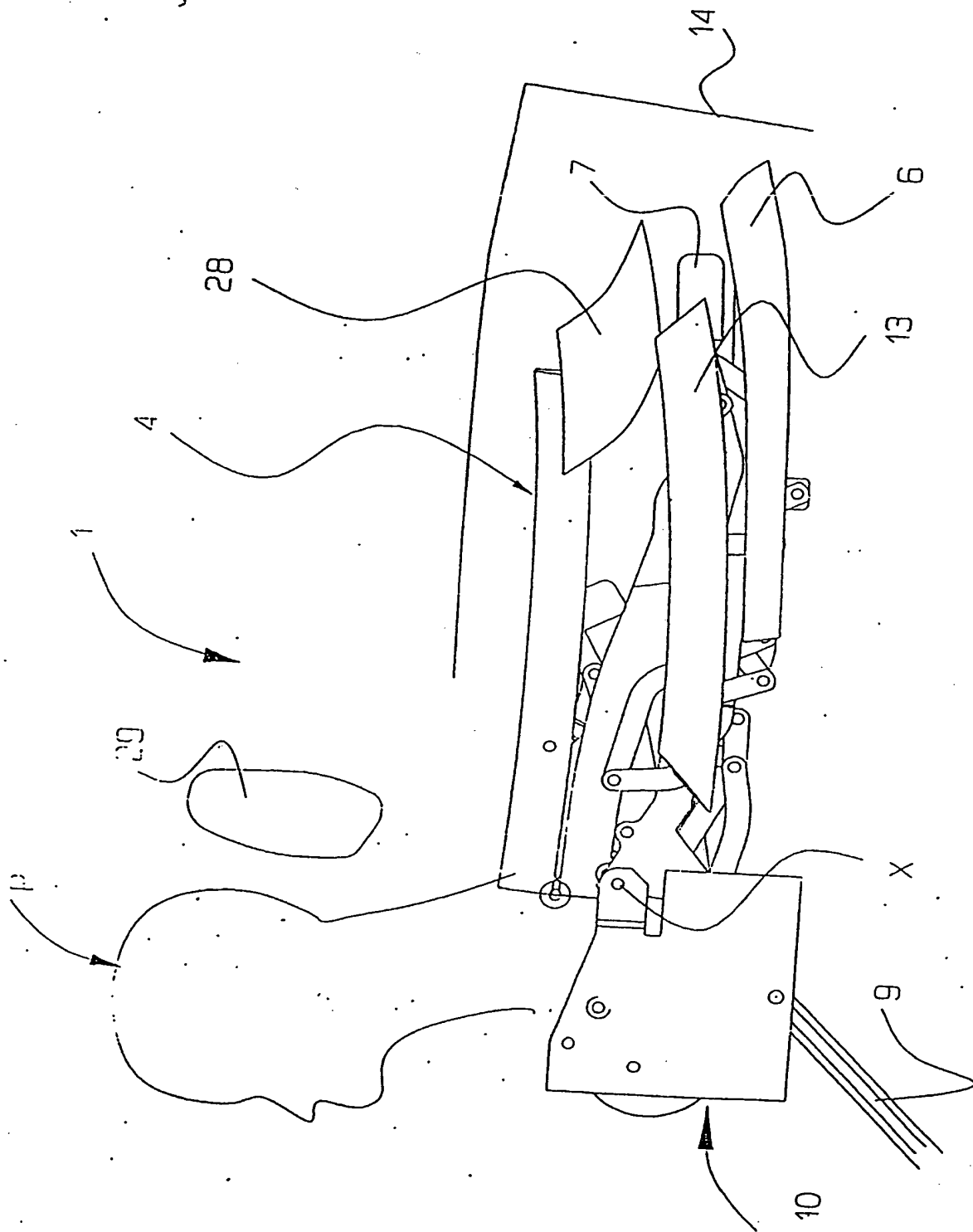


Fig. 3

Fig.4





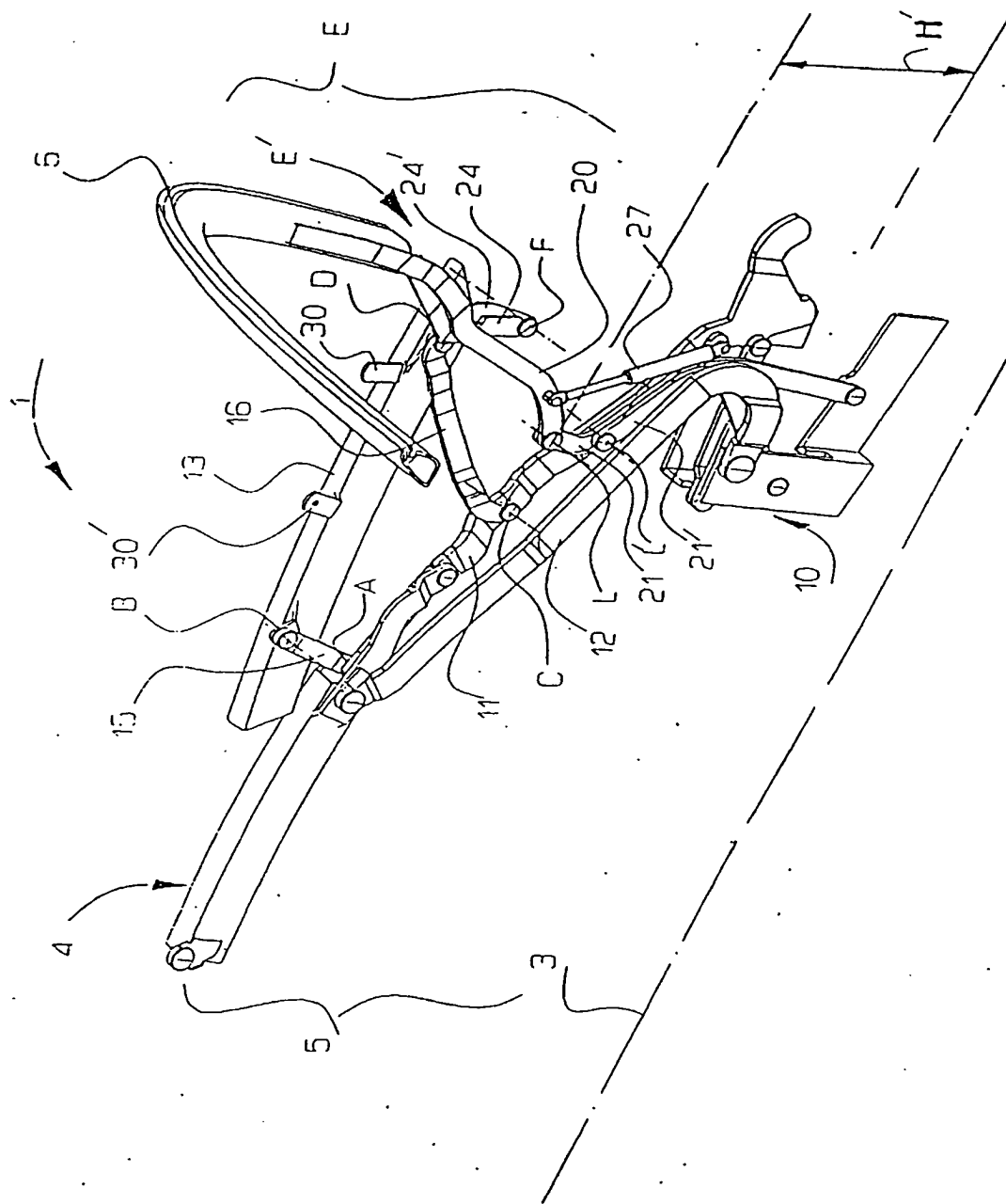


Fig. 3.

